

目录

2024年6月27日 16:11

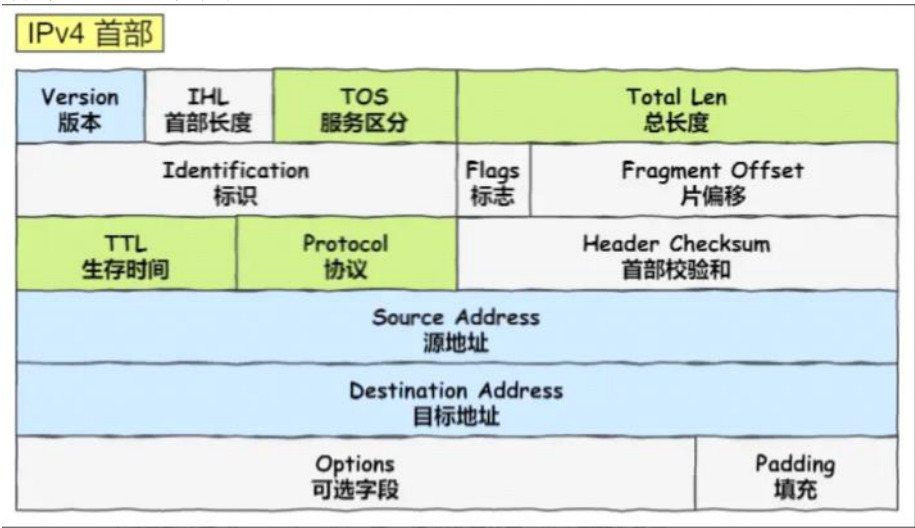
一、IP协议

协议一般分为两个部分：协议中的要求、协议的格式

IP 协议全称为“网际互连协议(Internet Protocol)”，IP 协议是 TCP/IP 体系中的网络层协议。

1.1 IPV4协议

一个IP的首部，至少20个字节



- 4位版本号(version):指定IP 协议的版本(IPV4/IPV6)，对于IPv4 来说，就是 4。
- 4 位首部长度(header length):表示IP 报头的长度，以 4 字节为单位。
- 8 位服务类型(Type OfService):3位优先权字段(已经弃用)，4位TOS字段，和1位保留字段(必须置为 0)。4位 TOS 分别表示:最小延时，最大吞吐量，最高可靠性，最小成本。这四者相互冲突，只能选择一个。比如对于ssh/teInet这样的应用程序，最小延时比较重要，而对于 ftp 这样的程序，最大吞吐量比较重要。
- 16 位总长度(total length):IP 报文(IP 报头+有效载荷)的总长度，用于将各个 IP 报文进行分离。
- 16 位标识(id):唯一的标识主机发送的报文，如果数据在 IP 层进行了分片，那么每一个分片对应的 id 都是相同的。
- 3 位标志字段:第一位保留，表示暂时没有规定该字段的意义。第二位表示禁止分片，表示如果报文长度超过 MTU，IP 模块就会丢弃该报文。第三位表示“更多分片”，如果报文没有进行分片，则该字段设置为0，如果报文进行了分片，则除了最后一个分片报文设置为0以外，其余分片报文均设置为 1。
- 13 位片偏移(frameagment offset):分片相对于原始数据开始处的偏移，表示当前分片在原数据中的偏移位置，实际偏移的字节数是这个值x8 \times 8x8 得到的。因此除了最后一个报文之外，其他报文的长度必须是8的整数倍，否则报文就不连续了。
- 8 位生存时间(Time To Live, TTL):数据报到达目的地的最大报文跳数，一般是 64，每经过一个路由，TTL--1，一直减到0还没到达，那么就丢弃了，这个字段主要是用来防止出现路由由循环。
- 8 位协议:表示上层协议的类型
- 16 位首部检验和:使用 CRC 进行校验，来鉴别数据报的首部是否损坏，但不检验数据部

- 32 位源 IP 地址和 32 位目的 IP 地址:表示发送端和接收端所对应的 IP 地址。选项字段:不定长, 最多 40 字节。

IP 报头在内核当中本质就是一个位段类型, 给数据封装IP 报头时, 实际上就是用该位段类型定义一个变量, 然后填充IP 报头当中的各个属性字段, 最后将这个 IP 报头拷贝到数据的首部, 至此便完成了IP 报头的封装。

以太网帧协议

2024年6月27日 16:11

二、以太网帧协议

以太网帧协议是在数据链路层，这里的地址指的是MAC地址

网络层（IP协议）对应的是IP地址

以太网帧结构

在1997年,IEEE 802.3接纳了Type封装,所以 Ethernet II 封装有时又称为802.3 Type封装。

前导码 (preamble)	帧前定界符 (SPD)	目的地址 (DA)	源地址 (SA)	长度字段 (Type/length)	数据字段 (Payload)	校验字段 (FRC)
7B	1B	(6B)	(6B)	(2B)	(长度可变)	(4B)

MAC地址形式

```
flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
inet 192.168.0.184 netmask 255.255.255.0 broadcast 192.168.0.255
inet6 fe80::8eff:8dac:bc1c:b0d1 prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
ether 00:0c:29:d9:3a:4f txqueuelen 1000 (以太网)
RX packets 211285 bytes 259352385 (259.3 MB)
RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
TX packets 25378 bytes 5522911 (5.5 MB)
TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0
```

IP地址是点分十进制 192.168.0.111

MAC地址的冒号分16进制：每一个数代表4比特位，每个冒号之间是一个字节，共6个字节

我们知道寻址是靠IP地址进行的，那MAC地址不能用于寻址么？

IP地址是逻辑地址（有序图），和地址的地理关系相关，因此可以将网络拓扑图看作一个有序图，寻址时的复杂度是比较低的。

而MAC是无序的，是没有办法做成有序的，因为MAC地址是写死在网卡里的，是主机生产出来时就确定的地址，是无法改变的（总不能在生成电脑时就确定好这台电脑要卖给那个地方吧？），因此网卡的区域性是无法限制的，所以MAC地址就无法和地理位置产生强关系。所以就无法使用MAC地址寻址。（你要是硬找，也不是不行，全球电脑，挨个试）。

那为什么有IP地址了，还要用MAC地址呢？不用MAC地址可以么？

显然是不行的，因为IP地址是会变的，如果你的IP地址变了，而别人又恰好使用了你之前的IP地址。你的朋友还是按照之前的IP地址发消息，就会发到别人的主机上。

因此，我们是不能只依靠IP地址来进行寻址，还要同时验证MAC地址（唯一标识）

但是IP地址大致的范围是不变的，因此IP地址可以大致规划寻址路线，然后使用MAC进行精确寻址

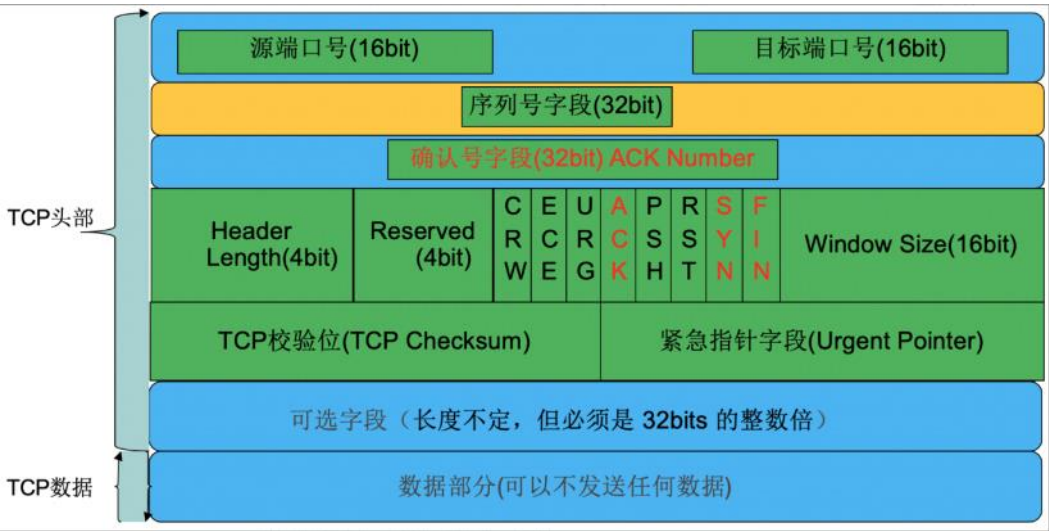
MAC只能工作的局域网下

路由器有两个口：WAN口（公网，对外）和LAN口（局域网）

>

三、TCP协议

传输层（TCP、UDP协议）



TPC的首部，至少是20个字节

端口号（16比特位）：因此端口号的范围是0-65536

Header Length（首部长度的）：4比特位，0-15，单位是4个字节，也就是说，Header Length的值，最小是5（5*4，20个字节），因此首部的长度最大为60个字节，可选字段最大为40个字节。

UDP协议

2024年6月27日 16:12

四、UDP协议

位于传输层（TCP、UDP协议）



HTTP协议

2024年6月27日 16:12

HTTPS协议

2024年6月27日 16:12